

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(1) Publication number: 07-084196
(43) Date of publication of application: 31.03.1995

(5) Int.Cl.

0028 26/00

(2) Application number: 05-227205

(71) Applicant: CANON INC

(72) Inventor: YAGI TAKAYUKI

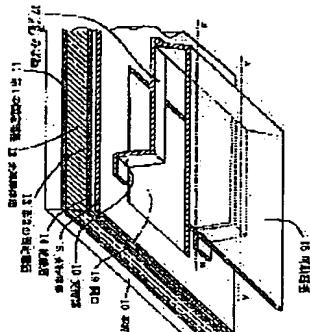
YAMAKOTO TOMOKO

TAKAGI HIROTSUGU

(54) OPTICAL DEFLECTOR AND DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(57) Abstract:
PURPOSE: To provide a mechanical optical deflector and a display device using the deflector miniaturizing the area of a mirror, having a large effective voltage and capable of controlling a deflection angle by means of the drive of an optical write system.

CONSTITUTION: This optical deflector is formed on the upper surface of a light transmissive substrate and provided with photodetector parts 11-13 making the resistance value to be changed according to light quantity being projected, mechanically movable parts 16-18 arranged so as to be opposed to the photodetector parts on the substrate with a air gap and supporting one end of optical deflector plate 16 electrically connected to the photodetector parts in series as a free end, and a voltage applying means applying the voltage to the photodetector parts and the optical deflector plate in series. When the lower surface of the substrate is irradiated with a control light beam, the resistance value of the photodetector part is decreased and the ratio of voltage applied on the optical deflector plate among the voltage applied by the voltage applying means is increased, thereby the free end of the optical deflector plate is attracted to the side of photodetector part. The optical deflector plate is inclined with the supporting end as center and the projected light beam made incident from the first surface side of the substrate is made to be deflected/reflected in accordance with the tilt of the optical deflector plate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

906, 840) 等が提案されている。

[0005] これら微小機械は、半導体フォトリソプロセスにより作製されアレイ化、低成本化が容易であり、より高解像度を目指す場合装置はより大きくなり、Si ウエハに上に導体アトリソプロセスを用いて光電子子である光偏振器としては、K. E. Petersen により提案されたシリコンによる Torsion al Scanning Mirror (IBM J. RES. DEVELOP., Vol. 24, No. 5, 9, 1980, p631-637) および半導体の変形によりレーザー光を走査する Micromechanical light modulator array ("Dynamic Micromechanics on Silicon Techniques and Devices" IEEE Trans. on Electron Devices, Vol. ED-2 5, No. 10, Oct. 1978, p1241-1249) がある。

[0006] 光偏振器の表示装置への応用では、可換用を有する金属薄膜の反射を用いた表示装置を平面上に複数配置した M. A. Cadman 等により提案されている ("New Chromomechanical Display ("New Micromechanical Display Using Thin Metallic Film" IEEE Electron Device Letters, Vol. ED-L-4, 1983, pp3-4)、L. J. Hornbeck による空間光変調器 (特開平2-8812)、R. N. Thomas 等による Mirror Matrix Tube (IEEE Transactions on Electron Devices, Vol. ED-22, No. 9, Sep. 1975, p 765-775) 等がある。

[0007] 「発明が解決しようとする課題」上記の Cadman より Hornbeck 等により示された反転型の機械式光偏振器は電気書き込み式によるものであり、主としてその動作は 2 方向の偏振を用いて 2 値表示によるディスプレイへの応用を提案している。この光偏振器をアレイ化して表示装置として用いる場合、(特にテレビジョン装置として用いる場合) は偏調装置、(特に変調装置) が課題となる。2 値表示にて安定的に多階調表示を行う方法としては、空間光変調器を組み合わせてそれを用いた方法と、空間光変調器と光学系の偏光フィルタにより決定される。現行のレチカルマスクサイズと光学系の偏光フィルタは対角 2.2 ~ 2.5 mm (1.2 ~ 1.4 インチ) 程度であり最大ディバイスサイズは 1.4 インチ以下となる。対角 1.4 インチのディバイスはステッパーの露光フィールドにより決定される。現行の露光フィールドでは対角 2.2 ~ 2.5 mm (1.2 ~ 1.4 インチ) 程度にて 1 個表示するバ尔斯幅が問題となる。

[0008] 空間光変調方式については、例えば 8 ビット、2.56 倍調を表示する場合 2 値表示の単位面積を 2 /56 個まとめて 1 個表示する必要があり、表示画像の空間力が著しく低下してしまう。即ち、1 対角光変調器を 1 単位素子とすると、1.6 単位素子 4 方で 1 画素を表すことになるので 1 単位素子のサイズを 10 μm 角とする。

と 1 画素 1.6 μm 角となる。等倍一括露光装置を用いたとしても 3 インチにて 500 画素程度の解像力であり、より高解像度を目指す場合装置はより大きくなり、Si ウエハに上に導体アトリソプロセスを用いて上記表示装置を作製する場合、1 基板 (Si ウエハ) 当たりの表示装置の切り出し数が減ることとなり歩留率および生産数の低下を招き、表示装置の価格上昇につながる。

[0009] 一方ハルス偏光調方式においては、同じく 8 ビット、2.56 倍調を表示する場合、フレーム周波数 3.0 Hz を走査するためには 130 μs ($1 = 1 / 30 \times 256$) 内に 1 画面走査を行う必要がある。例えば、走査線数が 1000 本の表示装置においては 1 走査線の走査時間は 0.1 μs 以内になる。また、1 走査線のデータを転送するのに必要なシフトレジスタの転送は、走査線分の画素数が 2000 画素の場合 (HDTV が応用を考えると)、1 サイクル当たりのシフト時間は 0.06 ns に内なる。したがって、シフトレジスタの駆動周波数は約 16 GHz となり、表示装置の画面を分割する毎の駆動手段が必要となり、駆動系の負担が非常に大きくなる。これにより表示装置の駆動用周辺回路のアッパとアッパとなり、上述と同様に表示装置の価格上昇につながる。

[0010] このため、光偏振器を用いて表示装置に応用する場合、駆動系の負担の小さい表示装置とするには、光偏振器毎に偏角を制御し画面毎の階調表現を与えることが望ましい。

[0011] また、機械式光偏振器による表示装置では反射型によりスクリーン上に投影することとなるが、ここの際にスクリーン輝度を向上することは投影型ディスプレイとしては重要な輝度を得る投影用の高輝度ランプとしてはメタルハライドランプ (MH ランプ) あるいはキセノンショートアーチランプ (Xe-saランプ) がある。通常光源は有限の強光性を持ち、使用するランプにより適当なディバイスサイズ、レンズが決定される。

[0012] 2 値表示にて 1 画素毎にアドレス制御用のトランジスタを設ける場合、電気書き込みによる光偏振器では高速応答可能なトランジスタのバーン形成を行って構成する。この光偏振器をアレイ化して表示装置として用いる場合には、(特にテレビジョン装置) が課題となる。2 値表示にて安定的に多階調表示を行う方法としては、空間光変調器と組み合わせてその面積比で倍調を表現する場合 2 値表示の単位面積を 2 /56 個まとめて 1 個表示する必要があり、表示画像の空間力が著しく低下してしまう。

[0013] しかしながらランプは寿命が 1000 時間と短く、テレビジョン装置には適さない、高輝度なディスプレイを作製するには光源径が数 mm 程度の大きさ

であることが肝要である。このためには 2 インチ以上のディバイスサイズが必要となる。すなわち、アドレス制御用の高速応答可能なトランジスタを用いて画面毎の塗り直し作能な駆動手段が望ましい。

[0014] アドレス制御用トランジスタを用いて光偏振器を駆動する方法としては、CdS と CdTe からなるフォトダイオードのフォトキャッシュアス効果を利⽤する光書き込み式液晶 (LCD) (CdS-LCD V. L. M. Fraas 等、"Novel charge storage-diode structure for use with light-active light displays", Journal of Applied Physics, Vol. 47, No. 2, 1976, p576-583) がある。LCD はデバイスサイズが 2 インチ程度であり、光原色が 5 mm 程度の MH ランプを利用できる。

[0015] しかしながら LCD は応答速度が液晶の応答速度に依存し (トリケラス社発行 "プロジェクションテレビの設計 No. 107"、p151)、低輝度での高速応答性が望まれる。光変調用として高速応答性を期待できる機械式マイクロミラーを用いた LCD が D. Armitage により提案されている ("MICROMIRROR SPATIAL LIGHT MODULATOR" United States Patent Number: 4,698,602)。しかししながら 4, 698, 602 ではフォトキャッシュアス効果を利用するために、光書き込み式ライトバルブへの書き込み光 ($\sim 100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) に対してマイクロミラーへの実効的電圧は液晶と同様に数 V 程度の低電圧である。高速応答性はマイクロミラーを支持する要のはね定数により決定され、ばね定数を大きくするにつれて応答性は向上する。

[0016] しかしこれは電気引力によりマイクロミラーを変位させるにはミラー面積を大きくせざるをえず、高速応答性を同時に達成しようとミラー面積は $\sim 100 \mu\text{m}^2$ 角度となる。テレビジョン装置は高解像度表示を行うにはミラーの面積を小型化し面積を増す必要がある。すなわちミラー面積を小さくして静電引力を増すには実効電圧を大きく取る必要がある。フォトキャッシュアス効果によりマイクロミラーラーを駆動するライトバルブでは表示装置、特にテレビジョン装置として十分な解像度を得ることができない。

[0017] また、4, 698, 602 においてダイオードの容量を小さくするために用いる Si 基板は intrinsic であり且つ基板厚みを 1.00 μm 程度となり、Si とガラスとの貼り合わせプロセスが必要となる。

[0018] (D. Armitage, "High-Speed Spatial Light Modulator", IEEE Journal of Quantum Electronics 50 号の上に掲載) にて形成されられており、電圧印加手

ctrionics, Vol. 1, QE-21, No. 8, 1985, p1241-1248)。貼り合わせの不良等が存在すると Si とガラスの界面にて書き込み光の散乱および干涉等が発生し光透過度の低下を招く。このことは前述の LCD と比べて歩留りが低下しプロセス上好ましくない。

[0019] 本発明は上記問題点に鑑み、下記のことを実現できる光偏振器およびそれを用いた表示装置を提供することを目的とする。

(1) 光書き込み式の駆動によって偏角を制御することができる機械式の光偏振器。

(2) ミラー面積を小型化し、実効電圧を大きく取れる光偏振器。

(3) 貼り合わせプロセスのない高い歩留りを確保できる光偏振器。

(4) これらの内容を実現した光偏振器により構成する投影式の高解像度な画像表示可能な表示装置。

[0020] 「課題を解決するための手段」すなわち、上記目的を達成すべくなされた本発明の光偏振器は、光透過性の基板の第 1 の面上に形成された光検出部と、照射される光の量により抵抗値を変化させる光検出部と、基板の第 1 の面上の光検出部と空間をもって対向するように配置され、光検出部と電気的に直列接続された電気導体部からなる光偏振板を含むとともに、光偏振板の一端を自由端とし自由端と対向する他端を支持端として支持する機械可動部と、光検出部と光偏振板と共に直列に電圧印加手段を備し、基板の第 1 の面に対向する第 2 の面側から照射光が照射される、光検出部の抵抗値が低下し、電圧印加手段が印加する電圧のうち光偏振板に印加される比値が増加することにより、光偏振板の自由端は光検出部側に吸引され、光偏振板は支持端を中心に傾き、基板の第 1 の面側から入射される投影光を光偏振板の便きに応じて偏角に反対斜させる。

[0021] 「前記光検出部は、前記基板の第 1 の面上の上に形成された第 1 の固定電極と、第 1 の固定電極の上に形成された第 2 の固定電極とからなり、前記光導電体層と、前記第 1 の固定電極とからなる、前記第 1 の固定電極が光透過型の導電体層により、前記電圧印加手段は交流正弦波電圧を印加するもののが好ましい。

[0022] また、前記機械可動部は、前記光偏振板と、前記光偏振板を支持し弹性変形する梁と、梁を支持する支持部とかからなり、前記梁が機械的に機械可動部とからなる、前記光偏振板は、一端が機械可動部の自由端に連結され、かつ前記機械可動部は、前記光偏振板の上方に配置されているが、前記梁は、前記光偏振板を回転支擲する候じればねからなるのが好ましい。

〔発明が解決しようとする課題〕上記の Cadman より Hornbeck 等により示された反転型の機械式光偏振器は電気書き込み式によるものであり、主としてその動作は 2 方向の偏振を用いて 2 値表示によるディスプレイへの応用を提案している。この光偏振器をアレイ化して表示装置として用いる場合には、(特にテレビジョン装置) が課題となる。2 値表示にて安定的に多階調表示を行う方法としては、空間光変調器と組み合わせてその面積比で倍調を表現する場合、または空間光変調器に変調を掛ける場合、電気書き込みによる光偏振器では高速応答可能なトランジスタのバーン形成を行って構成する。この光偏振器を用いてアレイ化して表示装置として用いる場合には、(特にテレビジョン装置) が課題となる。2 値表示にて安定的に多階調表示を行う方法としては、空間光変調器と組み合わせてその面積比で倍調を表現する場合 2 値表示の単位面積を 2 /56 個まとめて 1 個表示する必要があり、表示画像の空間力が著しく低下してしまう。即ち、1 対角光変調器を 1 単位素子とすると、1.6 単位素子 4 方で 1 画素を表すこ

う支持電極を有するのが好ましい。

[0023] 本発明の表示器は、基板を共通として複数配置された請求項1記載の光偏振器と、入射する光をスクリーン上に投影する投影レンズおよび取りと、前記光偏振器の光偏振器の基板の第2の面側から、各光偏振

器にそれぞれ反射光を照射し、前記複数の光偏振器の光偏振板で反射させ、投影レンズおよび取りと、前記光による画像をスクリーン上に投影させる投影光源と、

前記複数の光偏振器の基板の第2の面側から、各光偏振器にそれぞれ反射光を照射し、前記複数の光偏振器の光偏振板で反射させ、投影レンズおよび取りと、前記光による画像をスクリーン上に投影させる投影光源と、

段とからなる。

[0024] また、前記書き込み手段は、前記複数の光偏振器の基板の第2の面と対向するように配置された

画面情報表示手段であるのが好ましい。

[0025]

【作用】上述のように構成された本発明の光偏振器においては、基板上に設けられた光検出部にて光導電路にて説明する。光導電路層12は、第1、2の固定電極1

1、3とオーミックコンタクトを取ることにより光セ

ンサとして働く。支持電極15は、第2の固定電極13

と絶縁層14を介し寸加容積C₀xを形成し、可動電極

16は、支持電極15の開口19を通じて第2の固定電

極13との間にミラー容量C_mを形成する。支持電極1

5は可動電極16を支持するともに可動電極16に電

気的に接続されている。

[0030] 本実施例では、第1の固定電極11と支持

電極15との間に電圧V_dを印加する。印加電圧V_dは

正弦波交換とする。正弦波の角周波数ωとすると、回

路の全体のインピーダンスZ(Z=R+jX)は実部R

と、印加電圧の変化に従い静電引力により光偏振板の傾き角が変化し、傾き角の変化に従い印加電圧を増加する。すなわち、光検出部に入射する射出光の偏角が大きくなることにより、光偏振器の偏角が進行する。射出光の偏角が増した際のC_mの変化に対し前記電極X

トバルブを形成することで、高精度な表示装置が実現さ

れる。

[0026]

【実施例】次に、本発明の光偏振器およびそれを用いた

表示装置の実施例について図面を参照して説明する。図

30

1は本発明の光偏振器の一実施例の構成を示す斜視図で

ある。図2は図1の実施例のA-A断面図である。図3

は図1の実施例を驱动する場合の図1の実施例の等価回路を示す図である。

1.7は、弹性变形して可動電極を支える梁となり、可動電極1.6は、上方より入射する投影光1.1を偏角するためのミラーの役割を有している(投影光1.1は可動電極1.6の傾きにより、例えば投影光RLまたはRL2の

ように反射される)。

[0029] 図1の実施例の機能について図3を参照し

て説明する。光導電路層12は、第1、2の固定電極1

1、3とオーミックコンタクトを取ることにより光セ

ンサとして働く。支持電極15は、第2の固定電極1.3

と絶縁層1.4を介し寸加容積C₀xを形成し、可動電極

1.6は、支持電極1.5の開口1.9を通じて第2の固定電

極1.3との間にミラー容量C_mを形成する。支持電極1.3

は可動電極1.6を支持するともに可動電極1.6に電

気的に接続されている。

[0031] 本実施例では、第1の固定電極11と支持

電極1.5との間に電圧V_dを印加する。印加電圧V_dは

正弦波交換とする。正弦波の角周波数ωとすると、回

路の全体のインピーダンスZ(Z=R+jX)は実部R

と、印加電圧の変化に従い静電引力により光偏振板の傾き角が変化する。すなわち、光検出部に入射する射出光の偏角が大きくなることにより、光偏振器の偏角が進行する。射出光の偏角が増した際のC_mの変化に対し前記電極X

トバルブを形成することで、高精度な表示装置が実現さ

れる。

[0027]

【実施例】次に、本発明の光偏振器およびそれを用いた

表示装置の実施例について図面を参照して説明する。図

30

1は本発明の光偏振器の一実施例の構成を示す斜視図で

ある。図2は図1の実施例のA-A断面図である。図3

は図1の実施例を驱动する場合の図1の実施例の等価回

路を示す図である。

1.0-2.1基板1.0は、下面より入射する光書き込み

を行なうための書き込み光_Wを透過するようにガラス

から構成されている。基板1.0の上面には、第1の固定電

極1.1、光導電路層1.2、第2の固定電極1.3が順次

形成され、光検出部を構成している。光検出部の第2の

固定電極1.3の上には、光導電路1.4が形成され、さらに

光導電路1.4の上には、中央部に開口1.9を有する支持電

極1.5が形成されている。

[0028]

【実施例】

次に、本発明の光偏振器の一実施例の構成を示す斜視図で

ある。図2は図1の実施例のA-A断面図である。図3

は図1の実施例を驱动する場合の図1の実施例の等価回

路を示す図である。

1.7は、弹性变形して可動電極を支える梁となり、可動電極1.6は、上方より入射する投影光1.1を偏角するた

めのミラーの役割を有している(投影光1.1は可動電極1.6の傾きにより、例えば投影光RLまたはRL2の

ように反射される)。

[0029] 図1の実施例の機能について図3を参照し

て説明する。光導電路層12は、第1、2の固定電極1

1、3とオーミックコンタクトを取ることにより光セ

ンサとして働く。支持電極15は、第2の固定電極1.3

と絶縁層1.4を介し寸加容積C₀xを形成し、可動電極

1.6は、支持電極1.5の開口1.9を通じて第2の固定電

極1.3との間にミラー容量C_mを形成する。支持電極1

5は可動電極1.6を支持するともに可動電極1.6に電

気的に接続されている。

[0030]

【実施例】

次に、本発明の光偏振器の一実施例の構成を示す斜視図で

ある。図2は図1の実施例のA-A断面図である。図3

は図1の実施例を驱动する場合の図1の実施例の等価回

路を示す図である。

1.7は、弹性变形して可動電極を支える梁となり、可動電極1.6は、上方より入射する投影光1.1を偏角するた

めのミラーの役割を有している(投影光1.1は可動電極1.6の傾きにより、例えば投影光RLまたはRL2の

ように反射される)。

[0029] 図1の実施例の機能について図3を参照し

て説明する。光導電路層12は、第1、2の固定電極1

1、3とオーミックコンタクトを取ることにより光セ

ンサとして働く。支持電極15は、第2の固定電極1.3

と絶縁層1.4を介し寸加容積C₀xを形成し、可動電極

1.6は、支持電極1.5の開口1.9を通じて第2の固定電

極1.3との間にミラー容量C_mを形成する。支持電極1

5は可動電極1.6を支持するともに可動電極1.6に電

気的に接続されている。

[0031]

【実施例】

次に、本発明の光偏振器の一実施例の構成を示す斜視図で

ある。図2は図1の実施例のA-A断面図である。図3

は図1の実施例を驱动する場合の図1の実施例の等価回

路を示す図である。

1.7は、弹性变形して可動電極を支える梁となり、可動電極1.6は、上方より入射する投影光1.1を偏角するた

めのミラーの役割を有している(投影光1.1は可動電極1.6の傾きにより、例えば投影光RLまたはRL2の

ように反射される)。

[0029] 図1の実施例の機能について図3を参照し

て説明する。光導電路層12は、第1、2の固定電極1

1、3とオーミックコンタクトを取ることにより光セ

ンサとして働く。支持電極15は、第2の固定電極1.3

と絶縁層1.4を介し寸加容積C₀xを形成し、可動電極

1.6は、支持電極1.5の開口1.9を通じて第2の固定電

極1.3との間にミラー容量C_mを形成する。支持電極1

5は可動電極1.6を支持するともに可動電極1.6に電

気的に接続されている。

[0032]

【実施例】

次に、本発明の光偏振器の一実施例の構成を示す斜視図で

ある。図2は図1の実施例のA-A断面図である。図3

は図1の実施例を驱动する場合の図1の実施例の等価回

路を示す図である。

1.7は、弹性变形して可動電極を支える梁となり、可動電極1.6は、上方より入射する投影光1.1を偏角するた

めのミラーの役割を有している(投影光1.1は可動電極1.6の傾きにより、例えば投影光RLまたはRL2の

ように反射される)。

[0029] 図1の実施例の機能について図3を参照し

て説明する。光導電路層12は、第1、2の固定電極1

1、3とオーミックコンタクトを取ることにより光セ

ンサとして働く。支持電極15は、第2の固定電極1.3

と絶縁層1.4を介し寸加容積C₀xを形成し、可動電極

1.6は、支持電極1.5の開口1.9を通じて第2の固定電

極1.3との間にミラー容量C_mを形成する。支持電極1

5は可動電極1.6を支持するともに可動電極1.6に電

気的に接続されている。

[0033]

【実施例】

次に、本発明の光偏振器の一実施例の構成を示す斜視図で

ある。図2は図1の実施例のA-A断面図である。図3

は図1の実施例を驱动する場合の図1の実施例の等価回

路を示す図である。

1.7は、弹性变形して可動電極を支える梁となり、可動電極1.6は、上方より入射する投影光1.1を偏角するた

めのミラーの役割を有している(投影光1.1は可動電極1.6の傾きにより、例えば投影光RLまたはRL2の

ように反射される)。

[0029] 図1の実施例の機能について図3を参照し

て説明する。光導電路層12は、第1、2の固定電極1

1、3とオーミックコンタクトを取ることにより光セ

ンサとして働く。支持電極15は、第2の固定電極1.3

と絶縁層1.4を介し寸加容積C₀xを形成し、可動電極

1.6は、支持電極1.5の開口1.9を通じて第2の固定電

極1.3との間にミラー容量C_mを形成する。支持電極1

5は可動電極1.6を支持するともに可動電極1.6に電

気的に接続されている。

[0034]

【実施例】

次に、本発明の光偏振器の一実施例の構成を示す斜視図で

ある。図2は図1の実施例のA-A断面図である。図3

は図1の実施例を驱动する場合の図1の実施例の等価回

路を示す図である。

1.7は、弹性变形して可動電極を支える梁となり、可動電極1.6は、上方より入射する投影光1.1を偏角するた

めのミラーの役割を有している(投影光1.1は可動電極1.6の傾きにより、例えば投影光RLまたはRL2の

ように反射される)。

[0029] 図1の実施例の機能について図3を参照し

て説明する。光導電路層12は、第1、2の固定電極1

1、3とオーミックコンタクトを取ることにより光セ

ンサとして働く。支持電極15は、第2の固定電極1.3

と絶縁層1.4を介し寸加容積C₀xを形成し、可動電極

1.6は、支持電極1.5の開口1.9を通じて第2の固定電

極1.3との間にミラー容量C_mを形成する。支持電極1

5は可動電極1.6を支持するともに可動電極1.6に電

気的に接続されている。

[0035]

【実施例】

次に、本発明の光偏振器の一実施例の構成を示す斜視図で

ある。図2は図1の実施例のA-A断面図である。図3

は図1の実施例を驱动する場合の図1の実施例の等価回

路を示す図である。

1.7は、弹性变形して可動電極を支える梁となり、可動電極1.6は、上方より入射する投影光1.1を偏角するた

めのミラーの役割を有している(投影光1.1は可動電極1.6の傾きにより、例えば投影光RLまたはRL2の

ように反射される)。

[0029] 図1の実施例の機能について図3を参照し

て説明する。光導電路層12は、第1、2の固定電極1

1、3とオーミックコンタクトを取ることにより光セ

ンサとして働く。支持電極15は、第2の固定電極1.3

と絶縁層1.4を介し寸加容積C₀xを形成し、可動電極

1.6は、支持電極1.5の開口1.9を通じて第2の固定電

極1.3との間にミラー容量C_mを形成する。支持電極1

5は可動電極1.6を支持するともに可動電極1.6に電

気的に接続されている。

[0036]

【実施例】

次に、本発明の光偏振器の一実施例の構成を示す斜視図で

ある。図2は図1の実施例のA-A断面図である。図3

は図1の実施例を驱动する場合の図1の実施例の等価回

路を示す図である。

1.7は、弹性变形して可動電極を支える梁となり、可動電極1.6は、上方より入射する投影光1.1を偏角するた

めのミラーの役割を有している(投影光1.1は可動電極1.6の傾きにより、例えば投影光RLまたはRL2の

ように反射される)。

[0029] 図1の実施例の機能について図3を参照し

て説明する。光導電路層12は、第1、2の固定電極1

1、3とオーミックコンタクトを取ることにより光セ

ンサとして働く。支持電極15は、第2の固定電極1.3

については図1の実施例と同様に形成されているが、支持電極3・5の間口3・9は可動電極3・6の半分の面と対向するように斜めに形成されている。

【0042】さらに、本発明の光偏振器の第3の実施例について図8の構成図を参照して説明する。図1および図7の実施例においては光検出部による機械可動部を複数個しているが、図8で示された実施例においては、光検出部と機械可動部とを独立に形成している。第1の固定電極4・1、光導電体層4・2、第2の固定電極4・3からなる光検出部と絶縁層4・4を第1の基板1・1の2上に支持電極4・5、支持部4・8、複数ねね4・7、およびミラーとなる可動電極4・6を形成する。その後、第1および第2の基板を可動電極4・6と絶縁層4・4の間に空隙を設けた状態で第1の基板1・1および第2の基板1・2を面接する。支持電極4・5は複数ねね4・7にミラーへの投射光が入射しないように配置し、複数ねねが変形した際の反射光がミラーの反対光のノイズ光（漏れ光）となることを防止する。

【0043】第1の基板1・1と第2の基板1・1・2の固定部に接合工程に入ることとなるがArmitage等による示すようなフォトダイオードとなるSiと導板との全面における貼り合わせは必要なく、導板を形成できれば良い。このことにより貼り合わせによる光検出部の歩留り低下を招くことはなく、また、図8の光偏振器の構成により可動電極への静電引力を受ける面積を広く取ることが可能となる。なお、絶縁層4・4は交流電圧源の異常により過度の電圧が印加され可動電極が第2の固定電極と接触することを防止する際の静電引力を印加することによって、絶縁層4・4を脱けなくして、絶縁層4・4をバーン形成する。

【0044】以上、実施例を用いて本発明の光偏振器の構成、動作および製作工程について説明した。光導電体層として書き込み光の波長に対して導電率の変化するものであればよく、可視光についてはCdS、CdSe、CdS等を用いれば良い。基板としては光検出部への書き込み光の波長に対して透過するものであればよく、本発明では安価で入手の容易なガラスを用いることとした。第1の固定電極等を用いれば良い。光導電体層はHgCdTe等を用いれば良い。基板は、金属、半導体等を用いることが可能となる。ITO、SnO₂等の光透過性が良く導電率の高い材料が第1の固定電極としてはより好ましい。

【0045】製作工程では、導電層として同一材料を用いたが空隙部分を形成するために隙間を除去する層、固定電極および機械可動部を露出せずに除去するこ

とが可能な材料であれば導電材料を各々の空隙用材料として用いても構わない。実施例では導電層材料としてオトレンジストを用いたが特に限ったものではない。

他の導電層材料として、TlまたはTl-Niからなる金属合金導電層を低抵抗熱蒸着法等による導電層形成材料の陰蒸着等により形成し、導電層を形成する。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0046】次に、本発明の光偏振器を形成することができる。本実施例においては、導電層と導電層間に導電層を用いてエッチング層を形成することによっても同様の構成が可能である。また、本実施例の光偏振器を形成することができる。また、光偏振器を形成する際の光の量によっては、光検出部は光導電体層により入射する光の量により反射を3つのライトバルブに入射することによっても反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0047】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(a)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0048】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(b)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0049】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(c)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0050】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(d)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0051】本実施例の光偏振器では書き込み光の光量に応じて偏角を変化させることができ、これを用いた表示装置では各々の光偏振器に書き込み光量に応じてスクリーン上に偏角の異なる表示を行うことが可能となる。本実施例の表示装置ではLCDTVに必須の光ビームスプリッタは不要であり、且つ偏角を大きく取れることでArmitageにおけるフリエ・ブーン・マスクを用いせずとも表示装置を構成することができる。シミュレーション光学系を用いても表示装置を形成できることは言うまでもない。

【0052】よって、小型のCRTまたは透過型の液晶ディスプレイ等の画像情報を示す手段を用いた表示装置で、データをライトバルブに画像として光書き込みすることによって、各ライトバルブから反射光と投射光を反射する構成することができる。すなわち、本実施例の光偏振器は各偏角の部分が変化しスクリーン上での光量が変化し、光書き込みした画像の光量の濃淡に応じた階調を有する偏角をアノクローデータをライトバルブに画像として見た場合にスクリーン上にて階調表示を行っていることとなる。すなわち、本実施例の光偏振器を用いた表示装置により、一画面が一ミラーラーからなる各画面毎に階調表示が可能なテレビジョン装置に対応できる投射型ディスプレイが作製できた。

【0053】この表示装置により形成される画像をカラーバー化するには、図10に示すライトバルブおよび光学系、画像情報を示す手段、平行光原色3つずつ發射する光の波長の印加電圧を用いて、書き込み光に対して可動電極が0度である。なお、図10では図3で示した交流電圧の印加電圧の印加電圧が0度である。

【0054】平行光原色2・1から投射光をライトバルブ2・0に照射し各々の光偏振器により投射光を反射する。なお、図10(a)には、人射

8)

13

とが可能な材料であれば導電層を各々の空隙用材料として用いても構わない。実施例では導電層としてオトレンジストを用いたが特に限ったものではない。

他の導電層材料として、TlまたはTl-Niからなる金属合金導電層を低抵抗熱蒸着法等による導電層形成材料の陰蒸着等により形成し、導電層を形成する。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0055】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(a)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0056】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(b)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0057】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(c)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0058】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(d)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0059】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(e)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0060】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(f)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0061】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(g)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0062】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(h)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0063】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(i)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

9)

14

とが可能な材料であれば導電層を各々の空隙用材料として用いても構わない。実施例では導電層としてオトレンジストを用いたが特に限ったものではない。

他の導電層材料として、TlまたはTl-Niからなる金属合金導電層を低抵抗熱蒸着法等による導電層形成材料の陰蒸着等により形成し、導電層を形成する。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0064】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(a)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0065】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(b)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0066】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(c)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0067】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(d)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0068】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(e)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0069】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(f)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0070】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(g)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0071】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(h)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

【0072】次に、本実施例の光偏振器を形成することができる。図9(i)に示すように、導電層を形成する際の光の量により反射を3つする。この場合画像情報を示す手順は各々のバルブによる3色に応じた画像情報を書き込むこととなる。

10 基板
11, 31, 41, 51 第1の固定電極
12, 32, 42 光導電体層
13, 33, 43, 53 第2の固定電極

14, 34, 44 枠線層
15, 35, 45, 55 支持電極
16, 36, 46, 56 可動電極
17, 47 梱みばね
18, 38, 48 支持部
19, 39 開口
20 ガラス
21 ITO層
22 a-Si層
23 n型a-Si層
24 Al₂O₃
25, 26, 28 A1薄膜

[図4]

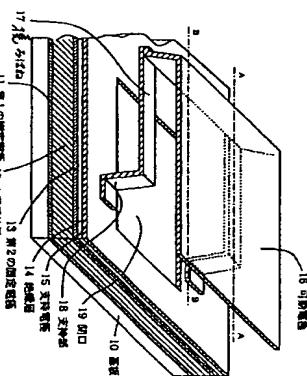
[図5]

15 下敷き層
37 梱みばね
40 コンタクトホール
41 可動電極支持部
101, 102, 103 フォトレジスト
111 第1の基板
112 第2の基板
200 ライトバルブ
201 平行光源
202 投影レンズ
203 絞り
204 スクリーン
211 反射光
212 投影レンズ絞り面
213 重なり

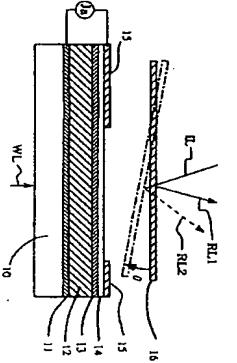
J5

J6

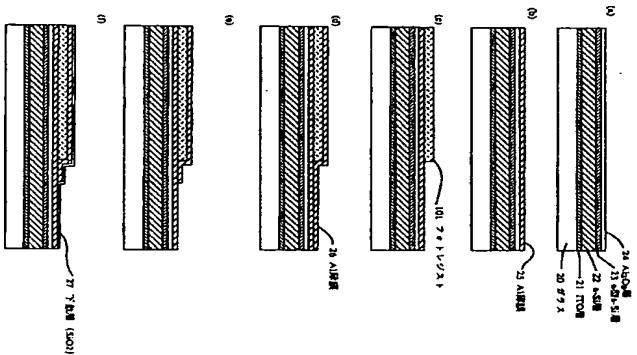
16 下敷き層
37 梱みばね
40 コンタクトホール
41 可動電極支持部
101, 102, 103 フォトレジスト
111 第1の基板
112 第2の基板
200 ライトバルブ
201 平行光源
202 投影レンズ
203 絞り
204 スクリーン
211 反射光
212 投影レンズ絞り面
213 重なり



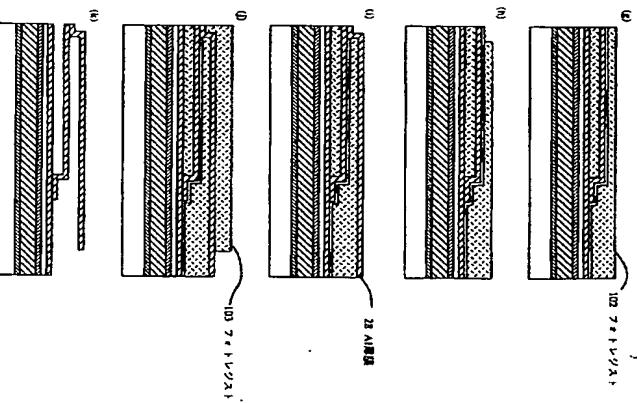
[図1]



[図2]



[図4]



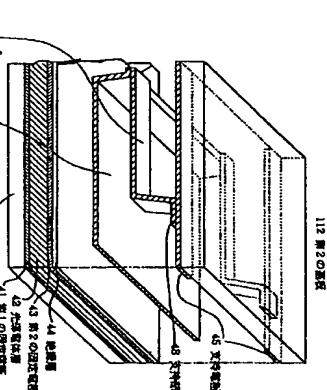
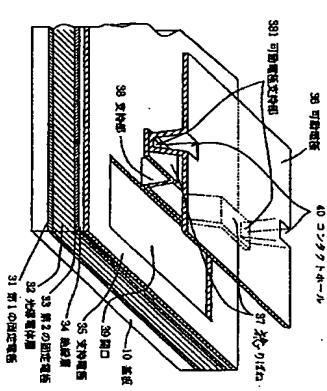
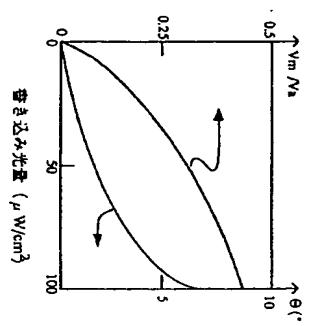
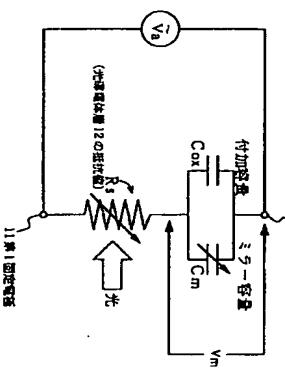
[図5]

[図3]

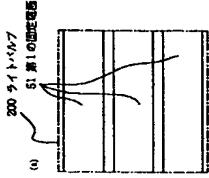
[図6]

[図7]

[図8]



16



101

